SALUD: TERAPIAS DE REEMPLAZO HORMONAL

¿El fin de los estrógenos?

La cuestión de las terapias hormonales de reemplazo para mujeres menopáusicas está en el ojo de la tormenta desde que en Estados Unidos un estudio reveló que su uso continuo podría aumentar los riesgos de contraer cáncer de mama. La polémica está abierta, porque el mismo estudio también mostró tasas de reducción de otras formas de cáncer, tal como se anunció en este mismo diario. En esta edición, **Futuro** presenta un amplio informe que, sin embargo, deja abierta la pregunta fundamental: ¿hay que seguir tomando esas pastillas o no?



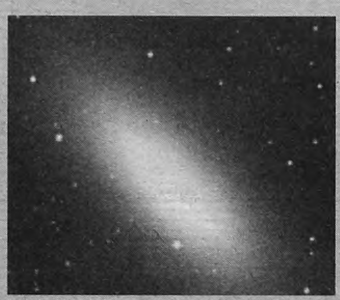
ASTROFISICA: COMO SE FORMAN LOS CONJUNTOS DE ESTRELLAS

Galaxias lenticulares o espirales

POR ALICIA RIVERA
El País

En el universo que los astrofísicos observan a nuestro alrededor, a una distancia relativamente pequeña, abundan las galaxias con forma de lenteja, llamadas SO, en las que no hay indicios de formación estelar reciente ni gas hidrógeno. Sin embargo, al mirar más lejos, y por tanto hacia atrás en el tiempo del cosmos en expansión, los científicos han visto –especialmente gracias a la alta resolución del telescopio espacial Hubble– que en el universo más joven abundan las galaxias espirales, como nuestra Vía Láctea, mientras que apenas hay formas lenticulares. ¿Por qué? Un equipo de la Universidad de Durham dirigido por el investigador español Vicent Quilis tiene una respuesta.

Los astrofísicos llevan tiempo intentando reconstruir una historia de evolución morfológica que dé cuenta de este singular censo galáctico, es decir, que intente explicar cómo unas galaxias se han ido convirtiendo en otras en los últimos 5000 millones de años. Ha habido propuestas, como la fusión de galaxias o las interacciones gravitatorias, pero ninguna plenamente convincente porque no dan explicación a todas las características observadas en galaxias de uno y otro tipo y del medio intergaláctico. Por ejemplo, un mecanismo puede explicar la evolución formológica de una galaxia espiral a una lenticular, pero no logra explicar por qué se interrumpe la formación estelar.


PANORAMICA DE LA GALAXIA LENTICULAR N3115.

Quilis y sus colegas han hecho el primer modelo, una simulación numérica, tridimensional, de alta resolución en el que una galaxia espiral evoluciona en un plazo de cien millones de años hasta convertirse en una lenticular al moverse por el material caliente ionizado que hay entre las galaxias en los conjuntos de éstas.

En el modelo, presentado en la revista *Science*, la materia fría que hay entre las estrellas de la galaxia espiral interactúa con la materia caliente del conjunto de galaxias y la presión generada arranca todo el gas hidrógeno. Los procesos que se simulan en este modelo explican los rasgos clave que se observan en las galaxias lenticulares, con sus gruesos discos homogéneos sin evidencia de procesos recientes de formación estelar.

Los investigadores han probado su modelo con una galaxia con los componentes típicos de una espiral luminosa como nuestra Vía Láctea o Andrómeda, con las estrellas embebidas en materia oscura. Y en la simulación han hecho que la galaxia interactúe con el medio intergaláctico en diferentes configuraciones geométricas, velocidades, densidades de gas y estructuras. Su conclusión es que el proceso analizado de interacción de la galaxia con el medio intergaláctico "tiene todas las propiedades requeridas para explicar la rápida transformación de galaxias espirales en lenticulares observada en grupos distantes".

BIOLOGIA: EL ORIGEN DE LA VIDA

Fósiles de bacterias o pura geología

POR MALEN RUIZ DE ELVIRA
El País

Una de las grandes preguntas sobre la historia de la Tierra es cuándo surgió la vida y en qué formas. Durante años, el científico más famoso en este campo ha sido William Schopf, actualmente en la Universidad de California, porque aseguraba haber descubierto los fósiles más antiguos del mundo, correspondientes a bacterias que vivieron hace 3500 millones de años y que además eran capaces de producir oxígeno como subproducto de la fotosíntesis. A pesar de que todo indica que en aquella época el contenido de oxígeno en la atmósfera terrestre era todavía bajísimo, Schopf empezó a mantener en 1987 que sus fósiles, extraídos de rocas de las más antiguas del mundo en Australia, eran cianobacterias (productoras de oxígeno) y sigue manteniéndolo hasta la actualidad. Tanto se esforzó que lo que era una hipótesis únicamente basada en la morfología pasó a ser considerada una verdad de libro de texto. Como en tantos otros grandes temas científicos, la polémica es muy personal entre Schopf y su crítico Martin Brasier, de la Universidad de Oxford. El pasado 7 de marzo *Nature* publicó un artículo de cada uno de ellos en el que Schopf mantenía su tesis y Brasier daba sus argumentos en contra. Luego, en abril, ambos pesos pesados de la ciencia se vieron las caras en una reunión científica en California. En aquel choque *Nature* dio a Brasier como ganador.

Pero hay un nuevo factor que puede terminar con la reputación de Schopf, ya que su ayudante Bonnie Packer, que firmó el artículo científico con él en 1987 y que luego se distanció, ha asegurado ahora que el propio Schopf sabía hace mucho tiempo que había indicios de que los fósiles no correspondían a cianobacterias. Según Packer, que ha presentado sus notas de laboratorio de aquella época, Schopf descartaba en sus análisis los supuestos fósiles cuya morfología no era compatible con la de una cianobacteria. La desconfianza de Brasier se basa en que en 1999, para actualizar un libro suyo sobre microfósiles, fue a las fuentes, a los fósiles descriptos por Schopf, que ahora se encuentran almacenados en el Museo de Historia Natural de Londres. Allí vio formas extrañas en algunos de ellos que no estaban descriptas por el científico estadounidense y que le hicieron sospechar. Luego viajó al yacimiento y descubrió que el terreno no era del tipo sedimentario, como Schopf sostenía, sino que parecía corresponder a una fuente termal. Según Brasier, las bacterias de Schopf no son más que formaciones de grafito en condiciones extremas de calor.

Después de 20 años de ser considerado uno de los micropaleontólogos más importantes del mundo, la estrella de Schopf parece que ha empezado a declinar, justo cuando es mayor el interés por las técnicas de identificación de fósiles bacterianos muy antiguos, como los que algunos científicos han creído ver en un meteorito procedente de Marte y fueron presentados en 1996 por la agencia espacial estadounidense NASA como el argumento principal para su campaña de fomento de la llamada astrobiología. La búsqueda de vida pasada fuera de la Tierra se basa necesariamente en las mismas técnicas utilizadas en micropaleontología, por lo que el área está en plena expansión.

¿El fin de los estrógenos?

POR AGUSTIN BIASOTTI

Tanto a los médicos como a las personas que de alguna forma depositamos en sus manos la administración y el cuidado de nuestra salud –y ni qué decir a la industria farmacéutica– nos seduce la idea de que todo se cure con el simple acto de ingerir una pastilla. Que una insignificante píldora pueda mantenernos a resguardo de la enfermedad, y de yapa nos vuelva fuertes y longevos sin mayor esfuerzo de nuestra parte, ha sido y es uno de nuestros sueños más preciados.

Efectivamente, algo de eso pensamos –o nos hicieron pensar– con relación a las terapias de reemplazo hormonal (TRH) que desde la década del '40 son indicadas a millones de mujeres en el mundo. Mujeres que luego de dejar atrás la menopausia (es decir, la última menstruación) se internan sin la protección que antaño les brindaban sus hormonas femeninas en el climaterio, aquella etapa de la vida en la que las afecciones cardiovasculares son la principal causa de mortalidad.

Y es que estas terapias que se nutren de los estrógenos y, en muchos casos, de su socia la progesterona, no sólo cobraron fama por su ampliamente demostrada efectividad para combatir los calores, la sudoración nocturna y la sequedad vaginal que afectan a un alto porcentaje de mujeres a partir de la menopausia. Es más, las terapias de reemplazo hormonal fueron presentadas como la panacea de la mujer en el climaterio. Pero los más recientes datos revelan que el dúo estrógeno-progesterona (y, como veremos también, los estrógenos en soledad) no ha estado a la altura de las expectativas. Los resultados preliminares del primer estudio a gran escala que se propuso comparar los riesgos y beneficios que implica a largo plazo dicho tratamiento hormonal contradicen las promesas de salud femenina, promesas que dicho sea de paso ya habían sido cuestionadas en los últimos años por más de una voz autorizada. Resultados preliminares porque justamente la noticia (tal como se informó en **Página/12** el pasado 19 de julio) es que el estudio en cuestión, que abarcó a más de 16.000 mujeres posmenopáusicas durante un promedio de 5,2 años, debió ser cancelado por la máxima autoridad sanitaria de los Estados Unidos antes de la fecha prevista para su conclusión. Y no fue por capricho: contra todas las apuestas, los primeros resultados revelaron que las terapias hormonales combinadas no sólo no brindaban protección cardiovascular, sino que además elevaban el riesgo de sufrir una agresiva forma de cáncer de mama.

La noticia cayó como una bomba. Un solo dato: el día en que se dieron a conocer estos resultados se registró en la Bolsa de Nueva York una caída del valor de las acciones de *Wyeth* (uno de los laboratorios líderes en la elaboración de estrógenos y progesterona) de más del 24 por ciento; y no es para menos, ya que estas hormonas representan el 14 por ciento de sus ventas, un mercado para nada despreciable de 2,07 mil millones de dólares al año.

Sin embargo, no cabe duda de que quienes han sentido más el impacto de la noticia son aquellas mujeres que se encuentran actualmente en tratamiento con estrógenos y progesterona. Son millones las que deben estar preguntándose: ¿qué es lo que debo hacer al respecto? Tratemos entonces de arrimar un atisbo de respuesta.

UNA INESPERADA VISITA DEL CARTERO

El 9 de julio último, algo más de 16.600 mujeres norteamericanas de entre 50 y 79 años recibieron por correo una carta de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), la máxima autoridad en lo que hace a investigación médica de los Estados Unidos. La misiva decía –palabras más, palabras menos, y en inglés– que habían tomado la decisión de darle un fin anticipado al ensayo clínico del que estaban participando, debido a que las hormonas que habían tomado por más de cinco años causaban más perjuicios que beneficios en materia de salud. Amablemente, sugerían discontinuar la terapia.

Ese mismo día, las autoridades sanitarias dieron a conocer el siguiente comunicado de prensa: "El Instituto Nacional del Corazón, el Pulmón y la Sangre (NHLBI) de los Institutos Nacionales de Salud han detenido tempranamente un importante ensayo clínico sobre los riesgos y beneficios de la combinación de estrógenos y progesterona en mujeres menopáusicas sanas debido a un incrementado riesgo de cáncer de mama invasivo".

Pero esto (que no es poco) no fue lo único que habían encontrado tras analizar los resultados preliminares... "El gran ensayo clínico multicéntrico, un componente de la Iniciativa de Salud de la Mujer (WHI), también halló incrementos en enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular y embolismo pulmonar entre las participantes que tomaban estrógeno y progesterona, en comparación con las mujeres que tomaban píldoras de placebo".

¿Eran todos nubarrones los que poblaban el horizonte de la terapia de reemplazo hormonal? Y, en todo caso, ¿cuál es el resultado de la ecuación riesgo-beneficio? "Encontramos ciertos beneficios del estrógeno sumado a la progesterona, incluyendo menos casos de fracturas de cadera y de cáncer de colon, pero el balance revela que los daños son mayores que los beneficios –sentenciaba el comunicado–. El estudio, que estaba previsto que siguiera hasta 2005, fue detenido luego de un promedio de 5,2 años de seguimiento."

NUMEROS EN ROJO

Vayamos a los números. El estudio reveló que entre las mujeres que tomaron estrógenos y progesterona el riesgo de cáncer de mama invasivo había aumentado un 26%. Y no sólo eso: el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular aumentó un 41%, el de sufrir un infarto de miocardio un 29%, el de sufrir afecciones cardiovascular un 22% y el de sufrir tromboembolismo venoso, para no ser menos, se duplicó.

Qué opinan los mé

"Cuando un médico receta hormonas a u
sia lo hace porque es la medicación más efic
tomas (sofocos, sudores, cambios en el hum
el sueño, sequedad vaginal, entre otros), qu
nución de la producción de estrógenos por
tende mejorar la calidad de vida de las pacie
afirma un reciente comunicado emitido por
na para el Estudio del Climaterio, en relació
estudio WHI.

"A la vez, advierte a las pacientes que exist
mente mínimamente el desarrollo de un cán
cinco años de uso–, la aparición de coágulos
na, y otros efectos menores (retención de líq
entre otros) y, por otra parte, que puede hab
como disminuir el riesgo de padecer osteopor
presentar cáncer de colon", agrega el comuni

Para los miembros de la Asociación Argent

ASTROFISICA: COMO SE FORMAN LOS CONJUNTOS DE ESTRELLAS

Galaxias lenticulares o espirales

POR ALICIA RIVERA
El País

En el universo que los astrofísicos observan a nuestro alrededor, a una distancia relativamente pequeña, abundan las galaxias con forma de lenteja, llamadas SO, en las que no hay indicios de formación estelar reciente ni gas hidrógeno. Sin embargo, al mirar más lejos, y por tanto hacia atrás en el tiempo del cosmos en expansión, los científicos han visto –especialmente gracias a la alta resolución del telescopio espacial Hubble– que en el universo más joven abundan las galaxias espirales, como nuestra Vía Láctea, mientras que apenas hay formas lenticulares. ¿Por qué? Un equipo de la Universidad de Durham dirigido por el investigador español Vicent Quilis tiene una respuesta.

Los astrofísicos llevan tiempo intentando reconstruir una historia de evolución morfológica que dé cuenta de este singular censo galáctico, es decir, que intente explicar cómo unas galaxias se han ido convirtiendo en otras en los últimos 5000 millones de años. Ha habido propuestas, como la fusión de galaxias o las interacciones gravitatorias, pero ninguna plenamente convincente porque no dan explicación a todas las características observadas en galaxias de uno y otro tipo y del medio intergaláctico. Por ejemplo, un mecanismo puede explicar la evolución formológica de una galaxia espiral a una lenticular, pero no logra explicar por qué se interrumpe la formación estelar.

Quilis y sus colegas han hecho el primer modelo, una simulación numérica, tridimensional, de alta resolución en el que una galaxia espiral evoluciona en un plazo de cien millones de años hasta convertirse en una lenticular al moverse por el material caliente ionizado que hay entre las galaxias en los conjuntos de éstas.

En el modelo, presentado en la revista *Science*, la materia fría que hay entre las estrellas de la galaxia espiral interactúa con la materia caliente del conjunto de galaxias y la presión generada arranca todo el gas hidrógeno. Los procesos que se simulan en este modelo explican los rasgos clave que se observan en las galaxias lenticulares, con sus gruesos discos homogéneos sin evidencia de procesos recientes de formación estelar.

PANORAMICA DE LA GALAXIA LENTICULAR N3115.

Los investigadores han probado su modelo con una galaxia con los componentes típicos de una espiral luminosa como nuestra Vía Láctea o Andrómeda, con las estrellas embebidas en materia oscura. Y en la simulación han hecho que la galaxia interactúe con el medio intergaláctico en diferentes configuraciones geométricas, velocidades, densidades de gas y estructuras. Su conclusión es que el proceso analizado de interacción de la galaxia con el medio intergaláctico "tiene todas las propiedades requeridas para explicar la rápida transformación de galaxias espirales en lenticulares observada en grupos distantes".

BIOLOGIA: EL ORIGEN DE LA VIDA

Fósiles de bacterias o pura geología

POR MALEN RUIZ DE ELVIRA
El País

Una de las grandes preguntas sobre la historia de la Tierra es cuándo surgió la vida y en qué formas. Durante años, el científico más famoso en este campo ha sido William Schopf, actualmente en la Universidad de California, porque aseguraba haber descubierto los fósiles más antiguos del mundo, correspondientes a bacterias que vivieron hace 3500 millones de años y que además eran capaces de producir oxígeno como subproducto de la fotosíntesis. A pesar de que todo indica que en aquella época el contenido de oxígeno en la atmósfera terrestre era todavía bajísimo, Schopf empezó a mantener en 1987 que sus fósiles, extraídos de rocas de las más antiguas del mundo en Australia, eran cianobacterias (productoras de oxígeno) y sigue manteniéndolo hasta la actualidad. Tanto se esforzó que lo que era una hipótesis únicamente basada en la morfología pasó a ser considerada una verdad de libro de texto. Como en tantos otros grandes temas científicos, la polémica es muy personal entre Schopf y su crítico Martin Brasier, de la Universidad de Oxford. El pasado 7 de marzo *Nature* publicó un artículo de cada uno de ellos en el que Schopf mantenía su tesis y Brasier daba sus argumentos en contra. Luego, en abril, ambos pesos pesados de la ciencia se vieron las caras en una reunión científica en California. En aquel choque *Nature* dio a Brasier como ganador.

Pero hay un nuevo factor que puede terminar con la reputación de Schopf, ya que su ayudante Bonnie Packer, que firmó el artículo científico con él en 1987 y que luego se distanció, ha asegurado ahora que el propio Schopf sabía hace mucho tiempo que había indicios de que los fósiles no correspondían a cianobacterias. Según Packer, que ha presentado sus notas de laboratorio de aquella época, Schopf descartaba en sus análisis los supuestos fósiles cuya morfología no era compatible con la de una cianobacteria. La desconfianza de Brasier se basa en que en 1999, para actualizar un libro suyo sobre microfósiles, fue a las fuentes, a los fósiles descriptos por Schopf, que ahora se encuentran almacenados en el Museo de Historia Natural de Londres. Allí vio formas extrañas en algunos de ellos que no estaban descriptas por el científico estadounidense y que le hicieron sospechar. Luego viajó al yacimiento y descubrió que el terreno no era del tipo sedimentario, como Schopf sostenía, sino que parecía corresponder a una fuente termal. Según Brasier, las bacterias de Schopf no son más que formaciones de grafito en condiciones extremas de calor.

Después de 20 años de ser considerado uno de los micropaleontólogos más importantes del mundo, la estrella de Schopf parece que ha empezado a declinar, justo cuando es mayor el interés por las técnicas de identificación de fósiles bacterianos muy antiguos, como los que algunos científicos han creído ver en un meteorito procedente de Marte y fueron presentados en 1996 por la agencia espacial estadounidense NASA como el argumento principal para su campaña de fomento de la llamada astrobiología. La búsqueda de vida pasada fuera de la Tierra se basa necesariamente en las mismas técnicas utilizadas en micropaleontología, por lo que el área está en plena expansión.

¿El fin de los estrógenos?

POR AGUSTIN BIASOTTI

Tanto a los médicos como a las personas que de alguna forma depositamos en sus manos la administración y el cuidado de nuestra salud –y ni qué decir a la industria farmacéutica– nos seduce la idea de que todo se cure con el simple acto de ingerir una pastilla. Que una insignificante píldora pueda mantenernos a resguardo de la enfermedad, y de yapa nos vuelva fuertes y longevos sin mayor esfuerzo de nuestra parte, ha sido y es uno de nuestros sueños más preciados.

Efectivamente, algo de eso pensamos –o nos hicieron pensar– con relación a las terapias de reemplazo hormonal (TRH) que desde la década del '40 son indicadas a millones de mujeres en el mundo. Mujeres que luego de dejar atrás la menopausia (es decir, la última menstruación) se internan sin la protección que antaño les brindaban sus hormonas femeninas en el climaterio, aquella etapa de la vida en la que las afecciones cardiovasculares son la principal causa de mortalidad.

Y es que estas terapias que se nutren de los estrógenos y, en muchos casos, de su socia la progesterona, no sólo cobraron fama por su ampliamente demostrada efectividad para combatir los calores, la sudoración nocturna y la sequedad vaginal que afectan a un alto porcentaje de mujeres a partir de la menopausia. Es más, las terapias de reemplazo hormonal fueron presentadas como la panacea de la mujer en el climaterio. Pero los más recientes datos revelan que el dúo estrógeno-progesterona (y, como veremos también, los estrógenos en soledad) no ha estado a la altura de las expectativas. Los resultados preliminares del primer estudio a gran escala que se propuso comparar los riesgos y beneficios que implica a largo plazo dicho tratamiento hormonal contradicen las promesas de salud femenina, promesas que dicho sea de paso ya habían sido cuestionadas en los últimos años por más de una voz autorizada. Resultados preliminares porque justamente la noticia (tal como se informó en **Página/12** el pasado 19 de julio) es que el estudio en cuestión, que abarcó a más de 16.000 mujeres posmenopáusicas durante un promedio de 5,2 años, debió ser cancelado por la máxima autoridad sanitaria de los Estados Unidos antes de la fecha prevista para su conclusión. Y no fue por capricho: contra todas las apuestas, los primeros resultados revelaron que las terapias hormonales combinadas no sólo no brindaban protección cardiovascular, sino que además elevaban el riesgo de sufrir una agresiva forma de cáncer de mama.

La noticia cayó como una bomba. Un solo dato: el día en que se dieron a conocer estos resultados se registró en la Bolsa de Nueva York una caída del valor de las acciones de *Wyeth* (uno de los laboratorios líderes en la elaboración de estrógenos y progesterona) de más del 24 por ciento; y no es para menos, ya que estas hormonas representan el 14 por ciento de sus ventas, un mercado para nada despreciable de 2,07 mil millones de dólares al año.

Sin embargo, no cabe duda de que quienes han sentido más el impacto de la noticia son aquellas mujeres que se encuentran actualmente en tratamiento con estrógenos y progesterona. Son millones las que deben estar preguntándose: ¿qué es lo que debo hacer al respecto? Tratemos entonces de arrimar un atisbo de respuesta.

UNA INESPERADA VISITA DEL CARTERO

El 9 de julio último, algo más de 16.600 mujeres norteamericanas de entre 50 y 79 años recibieron por correo una carta de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), la máxima autoridad en lo que hace a investigación médica de los Estados Unidos. La misiva decía –palabras más, palabras menos, y en inglés– que habían tomado la decisión de darle un fin anticipado al ensayo clínico del que estaban participando, debido a que las hormonas que habían tomado por más de cinco años causaban más perjuicios que beneficios en materia de salud. Amablemente, sugerían discontinuar la terapia.

Ese mismo día, las autoridades sanitarias dieron a conocer el siguiente comunicado de prensa: "El Instituto Nacional del Corazón, el Pulmón y la Sangre (NHLBI) de los Institutos Nacionales de Salud han detenido tempranamente un importante ensayo clínico sobre los riesgos y beneficios de la combinación de estrógenos y progesterona en mujeres menopáusicas sanas debido a un incrementado riesgo de cáncer de mama invasivo".

Pero esto (que no es poco) no fue lo único que habían encontrado tras analizar los resultados preliminares... "El gran ensayo clínico multicéntrico, un componente de la Iniciativa de Salud de la Mujer (WHI), también halló incrementos en enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular y embolismo pulmonar entre las participantes que tomaban estrógeno y progesterona, en comparación con las mujeres que tomaban píldoras de placebo".

¿Eran todos nubarrones los que poblaban el horizonte de la terapia de reemplazo hormonal? Y, en todo caso, ¿cuál es el resultado de la ecuación riesgo-beneficio? "Encontramos ciertos beneficios del estrógeno sumado a la progesterona, incluyendo menos casos de fracturas de cadera y de cáncer de colon, pero el balance revela que los daños son mayores que los beneficios –sentenciaba el comunicado–. El estudio, que estaba previsto que siguiera hasta 2005, fue detenido luego de un promedio de 5,2 años de seguimiento."

NUMEROS EN ROJO

Vayamos a los números. El estudio reveló que entre las mujeres que tomaron estrógenos y progesterona el riesgo de cáncer de mama invasivo había aumentado un 26%. Y no sólo eso: el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular aumentó un 41%, el de sufrir un infarto de miocardio un 29%, el de sufrir afecciones cardiovascular un 22% y el de sufrir tromboembolismo venoso, para no ser menos, se duplicó. ¿Existe otra forma de expresar estos resultados?

"Los resultados del WHI nos dicen que durante un año, entre 10.000 mujeres posmenopáusicas con útero que están tomando estrógeno más progesterona, habrá ocho casos más de cáncer de mama invasivo, siete casos más de infarto de miocardio, ocho casos más de accidente cerebrovascular y 18 casos más de (taponamiento de arterias debido a) coágulos sanguíneos, incluyendo ocho con coágulos en los pulmones, que entre un grupo similar de 10.000 mujeres que no están tomando hormonas", explicó el doctor Jacques Rossouw, uno de los directores del WHI.

"Este es un incremento anual del riesgo para cada mujer individual relativamente pequeño –moderó Rossouw–; las mujeres que han participado del estudio y las mujeres que han estado tomando estrógeno y progesterona no deberían alarmarse innecesariamente. De todos modos, incluso los pequeños riesgos individuales, con el tiempo y sobre una base poblacional amplia, suman hasta decenas de miles de estos serios efectos adversos para la salud." Vale agregar que son seis los millones de mujeres que toman el dúo estrógeno-progesterona sólo en los Estados Unidos.

Pero como dijimos más arriba, sólo dos de las variables monitoreadas en el estudio WHI arrojaron resultados positivos: la hormonoterapia combinada redujo en un 37% el riesgo de cáncer colorrectal y disminuyó un 24% el riesgo de fracturas asociadas a la osteoporosis (principalmente el de fractura de cadera). ¿Cuál es entonces el balance riesgo-beneficio del uso prolongado de estrógenos y progesterona? Veamos algunas opiniones autorizadas.

OPINIONES AUTORIZADAS

No cabe duda de que la tajante decisión de los norteamericanos Institutos Nacionales de Salud ha significado un quiebre en la historia de la terapia de reemplazo hormonal. Mientras los integrantes de la comunidad médica se reúnen para debatir si ha sido acertada la decisión del NIH, son pocas las voces que comentan lo sucedido. "Durante mucho tiempo hemos buscado la respuesta a la pregunta: ¿la terapia hormonal posmenopáusica previene la enfermedad cardíaca y, si es así, cuáles son los riesgos? La respuesta última del WHI es que esta forma combinada de terapia hormonal no parece beneficiar al corazón", se atrevió a decir una voz oficial, la del doctor Claude Lenfant, director del NHLBI.

"Los riesgos cardiovasculares y oncológicos del estrógeno sumado a la progesterona superan a los beneficios –opinó el doctor Lenfant–, y un 26 % de incremento de riesgo de cáncer de mama es un precio demasiado alto para pagar, incluso si hubiera un beneficio cardíaco. Del mismo modo, los riesgos superan a los beneficios de menores fracturas de cadera." Este análisis cobra mayor vigor en tanto existen numerosas y probadas formas alternativas de afrontar los riesgos de descalcificación.

Y lo mismo puede decirse de la prevención cardiovascular. "Las mujeres menopáusicas que hayan sido candidatas al estrógeno sumado a la progesterona deberían optar por tratamientos en los que haya sido bien probado que reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular, incluyendo medidas para prevenir y controlar la alta presión arterial, los niveles altos de colesterol en sangre y la obesidad. Este esfuerzo no podría ser más importante: la enfermedad cardíaca sigue siendo el asesino número uno de mujeres en los Estados Unidos", completó el doctor Lenfant.

"Las mujeres que actualmente están tomando estrógeno más progesterona deberían tener una seria charla con sus médicos para ver si deben continuar (en tratamiento). Si están tomando esta combinación de hormonas para un alivio de los síntomas a corto plazo, quizás sea razonable que continúen en tanto es más probable que los beneficios superen a los riesgos. Es el uso a largo plazo para la prevención de enfermedad el que debe ser reevaluado debido a los efectos adversos notificados por el WHI", opinó por su parte el doctor Rossouw.

Otros especialistas han hecho hincapié en el aumento del riesgo de cáncer de mama. Para Leslie Ford, director asociado de investigación clínica de la División de Prevención del Cáncer del Instituto Nacional del Cáncer (NCI), de los Estados Unidos, "las mujeres (que participaron) del WHI, al igual que las mujeres que han tomado hormonas por cualquier razón y que las mujeres de más de 40 años deberían seguir con regularidad los programas de diagnóstico de cáncer mamario para permitir la detección del cáncer mamario lo más precoz que sea posible".

En cuanto a "la reducción del riesgo de cáncer colorrectal entre (las mujeres) del WHI (este resultado es) intrigante, pero el balance entre daño y beneficio no justifica que ninguna mujer comience o continúe a tomar estrógenos más progesterona para este propósito", agregó el doctor Ford.

UN TIRO DE GRACIA

Si bien fueron dados a conocer con anterioridad "debido a la importancia de la información", los resultados del estudio WHI sobre los efectos a largo plazo del dúo estrógeno-progesterona fueron publicados una semana más tarde en el prestigioso *The Journal of the American MedicalAssociation* (JAMA). En ese mismo número, el correspondiente al 17 de julio, fueron publicados los resultados de otro igualmente extenso ensayo clínico, cuya publicidad sonó a tiro de gracia para las terapias de reemplazo hormonal.

Aquí vale hacer una aclaración: el estudio WHI dijo mucho sobre la combinación estrógeno-progesterona, pero nada sobre el uso de estrógeno solo. Dicha combinación de hormonas tiene una razón de ser: se sabe que la administración de estrógenos eleva de seis a ocho veces el riesgo de cáncer de endometrio; es para reducir ese riesgo que se lo combina con progesterona. Por eso es que el uso de estrógenos (sin progesterona) sólo se indica en aquellas mujeres a las que se les ha practicado con anterioridad una histerectomía.

El asunto es que la citada edición del JAMA publicó los resultados de un estudio realizado por el Instituto Nacional del Cáncer (NCI), de los Estados Unidos, que se basó en el seguimiento de más de 44.000 mujeres posmenopáusicas durante nada menos que veinte años. Y, de nuevo, malas nuevas: "En comparación con las mujeres que no usaron terapias de reemplazo hormonal, las que recibieron estrógenos (sin progesterona) tuvieron un aumento del riesgo de desarrollar cáncer de ovario del 60% –informaron–. El riesgo fue mayor en relación directa con la duración del tratamiento".

En otras palabras: "El mayor hallazgo de nuestro estudio fue que las mujeres posmenopáusicas que usan terapias de reemplazo de estrógeno durante diez o más años presentaban un riesgo significativamente mayor de desarrollar cáncer de ovario, con relación a las mujeres que nunca usaron estas terapias", afirmó el autor principal del estudio, el doctor James Lacey.

LECTURAS POSIBLES

Las cartas están sobre la mesa. Los partidarios de las terapias de reemplazo hormonal dirán que están mal barajadas (el estudio fue mal diseñado, los datos mal analizados, la decisión apresurada, etcétera), sus detractores a ultranza dirán que la partida ha finalizado y enviarán los estrógenos (con progesterona incluida) al museo de la historia de la medicina. Lo que podemos sospechar es que éste no es el fin de la historia de las terapias de reemplazo hormonal, y que las noticias no se harán esperar.

Qué opinan los médicos argentinos

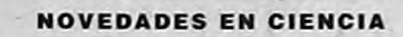
"Cuando un médico receta hormonas a una mujer en menopausia lo hace porque es la medicación más eficaz para aliviar los síntomas (sofocos, sudores, cambios en el humor, perturbaciones en el sueño, sequedad vaginal, entre otros), que ocurren por la disminución de la producción de estrógenos por el ovario. Con esto pretende mejorar la calidad de vida de las pacientes en esta etapa", afirma un reciente comunicado emitido por la Asociación Argentina para el Estudio del Climaterio, en relación con el suspendido estudio WHI.

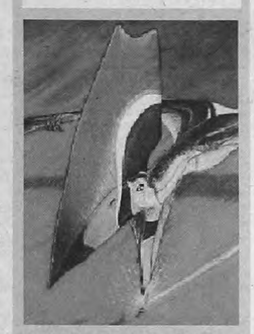
"A la vez, advierte a las pacientes que existen riesgos de que aumente mínimamente el desarrollo de un cáncer de mama –luego de cinco años de uso–, la aparición de coágulos en las venas de las pierna, y otros efectos menores (retención de líquidos, tensión mamaria, entre otros) y, por otra parte, que puede haber beneficios adicionales como disminuir el riesgo de padecer osteoporosis y fracturas, y de presentar cáncer de colon", agrega el comunicado.

Para los miembros de la Asociación Argentina para el Estudio del Climaterio, los resultados del estudio WHI no han modificado este enfoque. En su lugar, "ha ratificado que el aumento de cáncer de mama asociado al uso de hormonas ocurre recién a partir del quinto año de uso –en los cuatro primeros, dicho riesgo es igual que en mujeres menopáusicas que no reciben hormonas, y que ello ocurrió en una muy baja proporción–".

¿Por qué, entonces, se suspendió el estudio? "Porque cuando se lo diseñó, hace alrededor de 10 años, se estableció que, si se superaban determinados límites en la aparición de cáncer de mama, infartos, coágulos venosos, etcétera, el mismo se interrumpiría. Esto ocurrió y, aunque el riesgo fue mínimo, se procedió a cumplir con las pautas previamente acordadas."

En definitiva, "la hormonoterapia para la mujer posmenopáusica debe ser 'cortada a medida' para cada paciente. No todas la necesitan, en algunas está contraindicada, en otras los beneficios superan a los riesgos –afirman los autores del comunicado–; estas opciones deben ser consensuadas entre el médico y el paciente".





PTEROSAURO: EL CRANEO REVELADOR

Science Un fósil siempre tiene una historia para contar. Y en este caso, se trata del cráneo, magníficamente conservado, de un pterosauro, un enorme reptil volador que vivió hace cien millones de años. En realidad, este hallazgo, realizado en Brasil, tiene casi veinte años. Y sin embargo, recién ahora acaba de publicarse en el revista *Science*.

En 1983, un equipo de científicos encabezado por Alexander W. A. Kellner (del Museo Nacional y la Universidad Federal de Río de Janeiro) y Diogenes de Almeida Campos (Museum de Ciencias da Terra) encontraron un cráneo de 1,4 metro de largo en el nordeste de Brasil. La pieza resultó ser la cabeza de una especie de pterosauro totalmente desconocida. Y estaba en excelentes condiciones. La nueva criatura fue bautizada *Thalassodromeus sethi* ("corredor del mar"), y enseguida llamó la atención de sus descubridores. Por empezar, Kellner estima que el animal tenía una envergadura de alas de 4,5 metros, lo cual no es poca cosa. Pero hay otros detalles muy curiosos: la parte trasera de ese cráneo muestra una impresionante cresta. Y en ella pueden observarse unos delgados canales, que, según estos expertos, serían las marcas de múltiples vasos sanguíneos. Es probable que el T. Sethi usara esa cresta para enfriar su cuerpo –disipando calor a través de ella– en momentos de mucha actividad. Por otra parte, Kellner sospecha que esa cresta debe haber sido muy colorida, jugando también un papel de "imán" sexual a la hora del cortejo.

Estos detectives del pasado descubrieron que los huesos de la mandíbula de estos animales prehistóricos son muy similares a los de los pájaros del género Rynchops, aves que sobrevuelan la superficie de lagos y mares con su mandíbula inferior ligeramente sumergida. Y cuando chocan con algún pez, inmediatamente lo capturan cerrando la boca, al mismo tiempo que sumergen un poco la cabeza. Todo en una fracción de segundo. Probablemente, entonces, esa pudo haber sido la misma técnica utilizada por los T. Sethi. Vale la pena agregar que en aquellos tiempos remotísimos, el nordeste de Brasil estaba ocupado por un mar extenso y poco profundo, salpicado por muchas islas. Islas en las que, probablemente, estos grandes reptiles voladores habrán encontrado un lugar seguro para hacer sus nidos. Y aguas, repletas de peces, en las que deben haber encontrado su alimento cotidiano.



¿Existe otra forma de expresar estos resultados? "Los resultados del WHI nos dicen que durante un año, entre 10.000 mujeres posmenopáusicas con útero que están tomando estrógeno más progesterona, habrá ocho casos más de cáncer de mama invasivo, siete casos más de infarto de miocardio, ocho casos más de accidente cerebrovascular y 18 casos más de (taponamiento de arterias debido a) coágulos sanguíneos, incluyendo ocho con coágulos en los pulmones, que entre un grupo similar de 10.000 mujeres que no están tomando hormonas", explicó el doctor Jacques Rossouw, uno de los directores del WHI.

"Este es un incremento anual del riesgo para cada mujer individual relativamente pequeño –moderó Rossouw–; las mujeres que han participado del estudio y las mujeres que han estado tomando estrógeno y progesterona no deberían alarmarse innecesariamente. De todos modos, incluso los pequeños riesgos individuales, con el tiempo y sobre una base poblacional amplia, suman hasta decenas de miles de estos serios efectos adversos para la salud." Vale agregar que son seis los millones de mujeres que toman el dúo estrógeno-progesterona sólo en los Estados Unidos.

Pero como dijimos más arriba, sólo dos de las variables monitoreadas en el estudio WHI arrojaron resultados positivos: la hormonoterapia combinada redujo en un 37% el riesgo de cáncer colorrectal y disminuyó un 24% el riesgo de fracturas asociadas a la osteoporosis (principalmente el de fractura de cadera). ¿Cuál es entonces el balance riesgo-beneficio del uso prolongado de estrógenos y progesterona? Veamos algunas opiniones autorizadas.

OPINIONES AUTORIZADAS

No cabe duda de que la tajante decisión de los norteamericanos Institutos Nacionales de Salud ha significado un quiebre en la historia de la terapia de reemplazo hormonal. Mientras los integrantes de la comunidad médica se reúnen para debatir si ha sido acertada la decisión del NIH, son pocas las voces que comentan lo sucedido. "Durante mucho tiempo hemos buscado la respuesta a la pregunta: ¿la terapia hormonal posmenopáusica previene la enfermedad cardíaca y, si es así, cuáles son los riesgos? La respuesta última del WHI es que esta forma combinada de terapia hormonal no parece beneficiar al corazón", se atrevió a decir una voz oficial, la del doctor Claude Lenfant, director del NHLBI.

"Los riesgos cardiovasculares y oncológicos del estrógeno sumado a la progesterona superan a los beneficios –opinó el doctor Lenfant–, y un 26 % de incremento de riesgo de cáncer de mama es un precio demasiado alto para pagar, incluso si hubiera un beneficio cardíaco. Del mismo modo, los riesgos superan a los beneficios de menores fracturas de cadera." Este análisis cobra mayor vigor en tanto existen numerosas y probadas formas alternativas de afrontar los riesgos de descalcificación.

Y lo mismo puede decirse de la prevención cardiovascular. "Las mujeres menopáusicas que hayan sido candidatas al estrógeno sumado a la progesterona deberían optar por tratamientos en los que haya sido bien probado que reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular, incluyendo medidas para prevenir y controlar la alta presión arterial, los niveles altos de colesterol en sangre y la obesidad. Este esfuerzo no podría ser más importante: la enfermedad cardíaca sigue siendo el asesino número uno de mujeres en los Estados Unidos", completó el doctor Lenfant.

"Las mujeres que actualmente están tomando estrógeno más progesterona deberían tener una seria charla con sus médicos para ver si deben continuar (en tratamiento). Si están tomando esta combinación de hormonas para un alivio de los síntomas a corto plazo, quizás sea razonable que continúen en tanto es más probable que los beneficios superen a los riesgos. Es el uso a largo plazo para la prevención de enfermedad el que debe ser reevaluado debido a los efectos adversos notificados por el WHI", opinó por su parte el doctor Rossouw.

Otros especialistas han hecho hincapié en el aumento del riesgo de cáncer de mama. Para Leslie Ford, director asociado de investigación clínica de la División de Prevención del Cáncer del Instituto Nacional del Cáncer (NCI), de los Estados Unidos, "las mujeres (que participaron) del WHI, al igual que las mujeres que han tomado hormonas por cualquier razón y que las mujeres de más de 40 años deberían seguir con regularidad los programas de diagnóstico de cáncer mamario para permitir la detección del cáncer mamario lo más precoz que sea posible".

En cuanto a "la reducción del riesgo de cáncer colorrectal entre (las mujeres) del WHI (este resultado es) intrigante, pero el balance entre daño y beneficio no justifica que ninguna mujer comience o continúe a tomar estrógenos más progesterona para este propósito", agregó el doctor Ford.

UN TIRO DE GRACIA

Si bien fueron dados a conocer con anterioridad "debido a la importancia de la información", los resultados del estudio WHI sobre los efectos a largo plazo del dúo estrógeno-progesterona fueron publicados una semana más tarde en el prestigioso *The Journal of the American MedicalAssociation* (JAMA). En ese mismo número, el correspondiente al 17 de julio, fueron publicados los resultados de otro igualmente extenso ensayo clínico, cuya publicidad sonó a tiro de gracia para las terapias de reemplazo hormonal.

Aquí vale hacer una aclaración: el estudio WHI dijo mucho sobre la combinación estrógeno-progesterona, pero nada sobre el uso de estrógeno solo. Dicha combinación de hormonas tiene una razón de ser: se sabe que la administración de estrógenos eleva de seis a ocho veces el riesgo de cáncer de endometrio; es para reducir ese riesgo que se lo combina con progesterona. Por eso es que el uso de estrógenos (sin progesterona) sólo se indica en aquellas mujeres a las que se les ha practicado con anterioridad una histerectomía.

El asunto es que la citada edición del JAMA publicó los resultados de un estudio realizado por el Instituto Nacional del Cáncer (NCI), de los Estados Unidos, que se basó en el seguimiento de más de 44.000 mujeres posmenopáusicas durante nada menos que veinte años. Y, de nuevo, malas nuevas: "En comparación con las mujeres que no usaron terapias de reemplazo hormonal, las que recibieron estrógenos (sin progesterona) tuvieron un aumento del riesgo de desarrollar cáncer de ovario del 60% –informaron–. El riesgo fue mayor en relación directa con la duración del tratamiento".

En otras palabras: "El mayor hallazgo de nuestro estudio fue que las mujeres posmenopáusicas que usan terapias de reemplazo de estrógeno durante diez o más años presentaban un riesgo significativamente mayor de desarrollar cáncer de ovario, con relación a las mujeres que nunca usaron estas terapias", afirmó el autor principal del estudio, el doctor James Lacey.

LECTURAS POSIBLES

Las cartas están sobre la mesa. Los partidarios de las terapias de reemplazo hormonal dirán que están mal barajadas (el estudio fue mal diseñado, los datos mal analizados, la decisión apresurada, etcétera), sus detractores a ultranza dirán que la partida ha finalizado y enviarán los estrógenos (con progesterona incluida) al museo de la historia de la medicina. Lo que podemos sospechar es que éste no es el fin de la historia de las terapias de reemplazo hormonal, y que las noticias no se harán esperar.

dicos argentinos

a mujer en menopau-
z para aliviar los sín-
r, perturbaciones en
ocurren por la dismi-
ovario. Con esto pre-
tes en esta etapa",
a Asociación Argenti-
con el suspendido

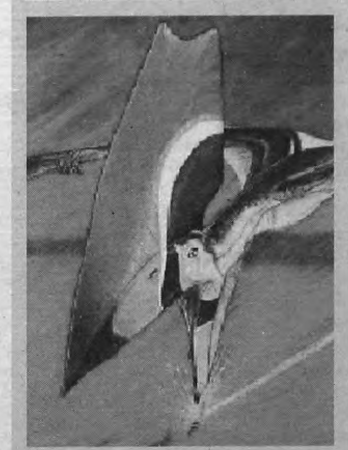
riesgos de que au-
r de mama –luego de
las venas de las pier-
dos, tensión mamaria,
beneficios adicionales
sis y fracturas, y de
ado.
na para el Estudio del

Climaterio, los resultados del estudio WHI no han modificado este enfoque. En su lugar, "ha ratificado que el aumento de cáncer de mama asociado al uso de hormonas ocurre recién a partir del quinto año de uso –en los cuatro primeros, dicho riesgo es igual que en mujeres menopáusicas que no reciben hormonas, y que ello ocurrió en una muy baja proporción–".

¿Por qué, entonces, se suspendió el estudio? "Porque cuando se lo diseñó, hace alrededor de 10 años, se estableció que, si se superaban determinados límites en la aparición de cáncer de mama, infartos, coágulos venosos, etcétera, el mismo se interrumpiría. Esto ocurrió y, aunque el riesgo fue mínimo, se procedió a cumplir con las pautas previamente acordadas."

En definitiva, "la hormonoterapia para la mujer posmenopáusica debe ser 'cortada a medida' para cada paciente. No todas la necesitan, en algunas está contraindicada, en otras los beneficios superan a los riesgos –afirman los autores del comunicado–; estas opciones deben ser consensuadas entre el médico y el paciente".

NOVEDADES EN CIENCIA



PTEROSAURO: EL CRANEO REVELADOR

Science Un fósil siempre tiene una historia para contar. Y en este caso, se trata del cráneo, magníficamente conservado, de un pterosauro, un enorme reptil volador que vivió hace cien millones de años. En realidad, este hallazgo, realizado en Brasil, tiene casi veinte años. Y sin embargo, recién ahora acaba de publicarse en el revista *Science*.

En 1983, un equipo de científicos encabezado por Alexander W. A. Kellner (del Museo Nacional y la Universidad Federal de Río de Janeiro) y Diogenes de Almeida Campos (Museum de Ciencias da Terra) encontraron un cráneo de 1,4 metro de largo en el nordeste de Brasil. La pieza resultó ser la cabeza de una especie de pterosauro totalmente desconocida. Y estaba en excelentes condiciones. La nueva criatura fue bautizada *Thalassodromeus sethi* ("corredor del mar"), y enseguida llamó la atención de sus descubridores. Por empezar, Kellner estima que el animal tenía una envergadura de alas de 4,5 metros, lo cual no es poca cosa. Pero hay otros detalles muy curiosos: la parte trasera de ese cráneo muestra una impresionante cresta. Y en ella pueden observarse unos delgados canales, que, según estos expertos, serían las marcas de múltiples vasos sanguíneos. Es probable que el T. Sethi usara esa cresta para enfriar su cuerpo –disipando calor a través de ella– en momentos de mucha actividad. Por otra parte, Kellner sospecha que esa cresta debe haber sido muy colorida, jugando también un papel de "imán" sexual a la hora del cortejo.

Estos detectives del pasado descubrieron que los huesos de la mandíbula de estos animales prehistóricos son muy similares a los de los pájaros del género Rynchops, aves que sobrevuelan la superficie de lagos y mares con su mandíbula inferior ligeramente sumergida. Y cuando chocan con algún pez, inmediatamente lo capturan cerrando la boca, al mismo tiempo que sumergen un poco la cabeza. Todo en una fracción de segundo. Probablemente, entonces, esa pudo haber sido la misma técnica utilizada por los T. Sethi. Vale la pena agregar que en aquellos tiempos remotísimos, el nordeste de Brasil estaba ocupado por un mar extenso y poco profundo, salpicado por muchas islas. Islas en las que, probablemente, estos grandes reptiles voladores habrán encontrado un lugar seguro para hacer sus nidos. Y aguas, repletas de peces, en las que deben haber encontrado su alimento cotidiano.



LIBROS Y PUBLICACIONES

REVISTA CIENCIA HOY



Junio/Julio
Volumen 12 N°69,
66 páginas

En su continuo interés de divulgar el estado actual y los avances logrados en la producción científica y tecnológica de la Argentina, la revista *Ciencia Hoy*, fundada en 1988, ofrece en su último número tres artículos que merecen destacarse especialmente. En "Sensibilidad a los compuestos químicos" la doctora en bioquímica Ana María Evangelista de Duffard del Laboratorio de Toxicología Experimental de la Universidad de Rosario explica el síndrome también conocido como intolerancia ambiental idiopática que consiste en una cantidad de diversos síntomas desencadenados por la exposición a compuestos químicos ambientales. Luego, en "Los elefantes marinos de Península Valdés" Mirtha Lewis y Claudio Campagna del Centro Nacional Patagónico en Puerto Madryn, Chubut, narran la realización de los censos de esta población animal que a comienzos de octubre de cada año se concentra en las playas patagónicas para reproducirse, y que brindan invalorable información sobre las fluctuaciones y migraciones de estos animales, una de las cinco especies de focas del hemisferio sur. Además, en este número, el físico Martín Negri entrevistado por **Futuro** para la edición del 6 de julio, y perteneciente al Instituto de Química Física de Materiales, Ambiente y Energía (Inquimae) de la UBA, profundiza sobre los desarrollos de las narices electrónicas, dispositivos capaces de detectar todo tipo de aromas y sustancias por los vapores y gases que emiten.

También forma parte de esta entrega de *Ciencia Hoy*, la transcripción de la conferencia en la que el doctor Paolo Vecchia, experto en los efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud, de la Universidad de Roma, respondió a las preguntas sobre las consecuencias de las líneas de transmisión, los equipos de diagnóstico y los teléfonos celulares en el cuerpo humano. H.A.F.

AGENDA CIENTIFICA

PERFECCIONAMIENTO DOCENTE

"Taller de robótica educativa", "La escuela razonable" y "El valor de la racionalidad" son algunos de los cursos de perfeccionamiento docente que ofrece para el segundo cuatrimestre el Colegio Schönthal, desde setiembre. Informes e inscripción: 4637-1414 int. 23, correo@schontal.esc.edu.ar.

VACACIONES DE INVIERNO EN EL PLANETARIO

Hasta el 4 de agosto, el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires ofrecerá de 12.30 a 20 una serie de actividades que incluye cinco espectáculos de sala –con relato en vivo–, un parque cretácico con dinosaurios, obras de teatro, exposiciones y observaciones astronómicas, imágenes satelitales y conferencias a cargo de distintos especialistas argentinos, espectáculos audiovisuales, experiencias químicas, geológicas y biológicas, entre otras. Muchas de las actividades se podrán disfrutar en nueve carpas organizadas a manera de Parque Temático, en el Parque Tres de Febrero. Av. Figueroa Alcorta y Av. Sarmiento.

FITOESTRÓGENOS

Los fitoestrógenos serán el tema de la charla abierta que el médico Alberto Nagelberg y el farmacéutico Eduardo Normandi brindarán el domingo 28 de julio a las 18 en el Centro Cultural Yukio Mishima, Candelaria 13, Capital Federal. Informes: 4674-3355. Entrada libre y gratuita.

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

Donde se termina con el vacío

POR LEONARDO MOLEDO

–Vengo del Planetario –dijo el Comisario Inspector–. La verdad, la feria de ciencias está muy buena. Lo aseguro como policía. El bosque de microscopios es verdaderamente interesante.

–Sí –dijo Kuhn–. Pero en ningún lugar se aborda el tema del vacío que, creo yo, deberíamos ir cerrando.

–Por supuesto que se aborda –dijo el Comisario Inspector–. Justamente asistí a una conferencia sobre el vacío y querría compartir algo de lo que se dijo con nuestros lectores. Hasta ahora, habíamos señalado las objeciones a la existencia del vacío que vienen del lado gravitatorio.

Pero hay otras objeciones que vienen del lado de la mecánica cuántica y que son más o menos así: si en la caja hubiera vacío, la energía sería cero por un período indeterminado de tiempo, lo cual viola el principio de incertidumbre de Heisenberg, que prohíbe que ambas magnitudes se midan simultáneamente. Esto es, el vacío debe *fluctuar* de alguna manera. Y de hecho lo hace, ya que se generan continuamente partículas (que se llaman partículas virtuales) que inmediatamente se aniquilan.

–Pero esas partículas no pueden salir de la nada –objetó Kuhn–. Entonces, el vacío debe tener energía.

–Y por lo tanto, no está vacío –dijo el Comisario Inspector–. O sea, finalmente tenía razón Parménides.

–Y Aristóteles –dijo Kuhn.

–Sí –dijo el Comisario Inspector a regañadientes–. Pero dio en la tecla por las *malas* razones y por eso terminó cocinando hamburguesas.

–Paradigmas, paradigmas –dijo Kuhn.

–Vamos al enigma –dijo el Comisario Inspector, molesto por haber tenido que darle la razón a Aristóteles–. Vamos a ver qué pasa con éste que nos envió un lector, aunque, como por desgracia se extravió la carta, no recuerdo exactamente quién. Y es así: un encuestador se dirige a una casa donde es atendido por una mujer que usa un collar de perlas falsas, dijes, anillos y un jean marrón y desgastado. "¿Cantidad de hijos?", pregunta. "Tres", dice ella mientras enciende un cigarrillo. "¿Edades?". "El producto de las edades es 36 y la suma es igual al número de la casa vecina", dice ella. El encuestador va, mira el número de la casa vecina y dice que los datos siguen siendo insuficientes. "Es verdad", dice la mujer. "La mayor es rubia". "Ah", dice el encuestador, "entonces ya sé". ¿Qué edad tenían los hijos de la mujer, tomando en cuenta que, además, ella misma era rubia?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Qué edad tenían? ¿Por qué la mayor era rubia?

EL IMPERIO DE LAS LUCES, DE RENE MAGRITTE, PODRIA SER LA CASA MENCIONADA EN EL ENIGMA DE FINAL DE JUEGO.

CORREO DE LECTORES

EL PROBLEMA DE LAS HAMBURGUESAS

Hola Comisario Inspector y equipo.

Una manera de que dure 30 minutos la cocción de las hamburguesas es la siguiente. Llamaremos 1, 2 y 3 a las hamburguesas, y A y B a sus "lados".

1) cocinar 1A y 2A por 10 minutos
2) cocinar 1B y 3A por 10 minutos
3) cocinar 2B y 3B por 10 minutos

No consideramos aquí que, por ej. al cocinar dos hamburguesas a la vez el tiempo debería ser ligeramente mayor que 10 minutos, ya que se supone que 10 minutos tarda la cocción de una sola hamburguesa, y la presencia de dos al mismo tiempo requeriría un poco más de trabajo o producción de calor, en cierto sentido. También se desprecia el "enfriado" que sufre una hamburguesa que espera fuera de la parrilla mientras otra es cocinada. Dicho esto, la solución dada parece óptima ya que en ningún momento se desperdicia espacio en la parrilla.

(Más que agobio este acertijo me ha dado hambre.)

(Aprovecho para comentar que el domingo 28/7 estaré en el Planetario comentando y respondiendo preguntas sobre algunos de los posters que presentamos sobre proyectos de investigación del Dpto. de Computación de la FCEyN UBA.)

Ariel Arbiser

LAS HAMBURGUESAS DE ARISTOTELES

Les hago llegar aquí mi respuesta al "enigma" de las hamburguesas, planteado en "Final de Juego" del sábado pasado. Si en la parrilla de Aristóteles había espacio para dos hamburguesas, el menor tiempo posible para tener cocinadas las tres por ambos lados era de 30 minutos, siempre que el Estagirita procediera de la siguiente forma:

1) Colocar en la parrilla dos hamburguesas, las que a los diez minutos quedan cocinadas por un solo lado.

2) Dar vuelta una de ellas y retirar la otra, colocando en su lugar la que había quedado afuera. De manera que a los veinte minutos se tiene ya una hamburguesa cocinada por ambos lados y las otras dos por un solo lado.

3) Poner a cocinar estas dos últimas por el lado que les falta y procediendo así, a los treinta minutos Aristóteles habrá podido sentarse a comerlas.

Finalmente, quiero expresar a todos ustedes mis felicitaciones por la forma en que siguen llevando adelante el suplemento **Futuro** y la sección "Final de Juego", de la cual merece destacarse a mi criterio la reciente discusión en torno de la existencia o no del vacío.

Alberto De Renzis

LA COSTUMBRE DEL DIALOGO

Siempre he querido agradecerles que existan y sobre todo hacerles saber que cuento con los "futuros" desde hace más de 3 años, o sea forman parte de mi vida (y de mi material de consulta). Vivo en la localidad de Villa Giardino, en el valle de Punilla, Pcia. de Córdoba, e "intento" enseñar física en un colegio secundario local, por lo que los contenidos que ustedes presentan me permiten estar atento a las novedades, aunque muchas cosas me queden sin comprender (por lo bruto que soy).

Destaco las notas de Mariano Ribas, que nos motiva a mirar el cielo ante un acontecimiento astronómico y explica todo haciéndolo muy sencillo, accesible y divertido. Admiro al profesor del Instituto Don José de San Martín, que utiliza el Final de Juego para trabajar con sus alumnos; yo por el momento muestro notas y pido que traten temas usando los contenidos que aparecen allí, para luego exponerlos en el curso. Aunque para esta segunda etapa, tengo en mente tratar en un 5° año sobre lo publicado el 20/06/02, e intentar un debate nuclear –a nivel de ellos– para ver los cuestionamientos que surgen, ya que es contenido de la unidad que viene (si sale bien, les cuento).

La costumbre de seguir con el diálogo entre el Comisario Inspector y Kuhn hizo el milagro de que en algunos casos intente resolver los cuestionamientos planteados, y reconozco que me entretuve bastante. (...)

Sergio E. Bordón

P.D.: Con respecto a la otra pregunta, comparto la opinión sobre el tema de Jaime Godelman (¡genio!).